

CLIPPEDIMAGE= JP403024259A
PAT-NO: JP403024259A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03024259 A
TITLE: DIRECT PLOTTING DEVICE BY LASER

PUBN-DATE: February 1, 1991

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAGATA, KOICHI

ITO, HIROSHI

ISHIDA, SHUICHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP01158986

APPL-DATE: June 21, 1989

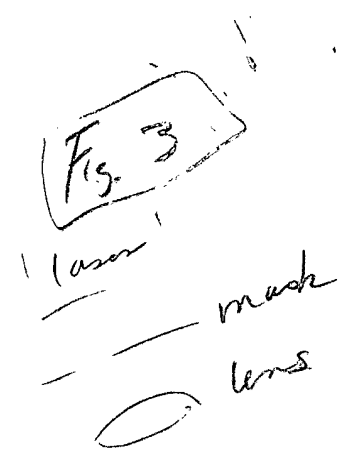
INT-CL (IPC): C23C014/04; C23C014/14

US-CL-CURRENT: 427/582

ABSTRACT:

PURPOSE: To form films of patterns having stable film quality by disposing a target film provided with a film forming material in a vacuumed hermetic vessel, irradiating the film with a laser beam from the outside and relatively scanning the beam according to the prescribed patterns.

CONSTITUTION: The target film 17 constituted by forming the film forming material 19 on one surface of a light transparent base film 18 is disposed in the hermetic vessel 15 subjected to a pressure reduction by a pressure reducing means 24. Further, a substrate 23 is disposed in proximity to the above-mentioned film forming material 19. The laser beam 13 from a laser oscillator 12 is focuses by a lens 14 and is introduced through a light transparent part 19 into the hermetic vessel 15. This introduced laser beam 13 is cast through the base film 18 to the film forming material 19. This irradiation is executed to the unirradiated part by moving the target film 17 via winding



cores 20, 21.

The above-mentioned substrate 23 is then moved via an X-Y table 22 and the laser beam 13 is relatively scanned according to the prescribed patterns. The patterns of the stable and good film quality are directly plotted on the substrate 23 in this way.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

平3-24259

⑮ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)2月1日

C 23 C 14/04
14/148722-4K
8722-4K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 レーザ直接描画装置

⑰ 特 願 平1-158986

⑱ 出 願 平1(1989)6月21日

⑲ 発 明 者 山 形 康 一 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会社東芝生産技術
研究所内
⑲ 発 明 者 伊 藤 弘 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会社東芝生産技術
研究所内
⑲ 発 明 者 石 田 修 一 神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会社東芝生産技術
研究所内
⑳ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
㉑ 代 理 人 弁 理 士 大 胡 典 夫

明 細 書

(従来技術)

1. 発明の名称

レーザ直接描画装置

2. 特許請求の範囲

レーザ発振器と、透光性のベースフィルムの一方の面に成膜材が形成されたターゲットフィルムを内部に配設し外側部に上記レーザ発振器から出力されたレーザ光を透光する透光部を形成した気密容器と、この気密容器を減圧する減圧手段と、上記透光部を通して上記気密容器内に入光した上記レーザ光を上記ベースフィルムを通して上記成膜材の未照射箇所照射させながら所定のパターンに従って相対的に走査する走査手段とを備えたことを特徴とするレーザ直接描画装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明はPVD(Physical Vapor Deposition)技術に係わり、特にレーザ光を用いたレーザ直接描画装置に関する。

直接描画は、マイクロデバイスの部分修正、カスタム化、少量の試作生産の場合の配線形成方法として有効な手段であり、その方法としては、レーザ光によるCVD(Cheical Vapor Deposition)が数ミクロン程度の微細配線も形成できるために注目されている。このレーザCVDによる配線直接描画装置の概略図を第3図に示す。図中、1はレーザ発振器、例えばA r i オ ンレーザ発振器であり、このレーザ発振器1から放出されたレーザ光2は、スリット3でビームを広げられ、さらにレンズ4で集光される。レンズ4で集光されたレーザ光2は気密容器5上に設けられた透光部6を通して気密容器5内に配設された被成膜物としての基板7上に照射される。また、上記気密容器5には有機金属ガスを供給するためのガス供給管8と、気密容器5内部のガスを排気するための排気管9が接続されている。このガス供給管8からは有機金属ガスとして、例えばヘキサカルボニルタングステン(W(CO)₆)から

なるソースガス10が例えば水素ガスからなるキャリアガス11によって搬送され、上記気密容器5に導入される。

上記構成のレーザCVDによる配線直接描画装置においては、集光されたレーザ光2の光分解作用および熱分解作用によりソースガス9を局部的に分解して、ソースガス9に含まれる金属すなわちタングステンからなる薄膜を基板7上に形成し、所望の金属パターンが形成される。

(発明が解決しようとする課題)

上記したレーザCVD方法では、ソースガスの温度、供給する圧力、有機金属の濃度等によって形成される膜質が一定せず、一定した膜質を形成させるためには、均一にかつ安定した状態のソースガスを供給することが必要であり、また、そのための管理体制の確立も必要となってくる。

また、キャリアガス、レーザの条件、被成膜物の温度のムラによっても膜質は変わってくる。特に、レーザをエネルギー源として用いる方法では、さらに被成膜物の下地の膜の光学的性質や熱的性質により成膜条件が大きく異なってくる。例えば、

上記実施例のレーザCVD方法では、アルミニウム基板上の場合、ガラス基板上の2倍のレーザパワーが必要になる。

また、レーザCVD方法ではソースガスが解離するときに生じるカーボン等が薄膜に混入しやすくバルクと同程度の膜質を確保することが困難である。

このようにレーザCVD方法では膜質を安定にするためには、上記したような問題点が存在していた。

本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、良好な膜質を成膜できる金属パターン直接描画装置を提供することを目的とする。

【発明の構成】

(課題を解決するための手段と作用)

本発明は、上記目的を達成するために、レーザ発振器と、透光性のベースフィルム的一方の面に成膜材が形成されたターゲットフィルムを内部に配設し外側部に上記レーザ発振器から出力さ

れたレーザ光を透光する透光部を形成した気密容器と、この気密容器を減圧する減圧手段と、上記透光部を通して上記気密容器内に入光した上記レーザ光を上記ベースフィルムを通して上記成膜材の未照射箇所照射させながら所定のパターンに従って相対的に走査する走査手段とを備えた構成としたので、成膜時の制約条件を少なく、かつ良好な膜質を有する成膜が行われる。

(実施例)

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

第1図は本発明の金属パターン直接描画装置の概略図、第2図はターゲットフィルムの断面図である。図中、12はレーザ発振器であり、このレーザ発振器12から放出されたレーザ光13は照射手段であるレンズ14で集光され、集光されたレーザ光13は内部をほぼ真空に近い状態に維持されている気密容器15の上部に設けられた透光部18を通して気密容器15内に配設されているターゲットフィルム17に照射される。このターゲットフィルム17は

レーザ光13に対し透明なベースフィルム18とこのベースフィルム18上に成膜されている成膜材19から成っており、レーザ光13はベースフィルム18側から照射される。気密容器15の上部は開閉自在な蓋部になっている。

ベースフィルム18の材質はレーザ発振器12の種類により異なるが、例えばYAGレーザに対しては厚さ2～6μmのポリエチレン・テレフタレートが適当であり、また、成膜材19は厚さ300オングストローム程度のアルミニウムからなる金属膜である。

また、ターゲットフィルム17は巻芯20,21に巻かれて気密容器15内に図示しない機構により保持され、さらに、巻芯20にはフィルム送り機構が収納されており、巻芯20側にターゲットフィルム17は巻き取られる。

また、上記気密容器15内には二次元に移動させるXYテーブル22が配置されており、このXYテーブル22上には被成膜物となり、半導体ウエハやガラス基板等の基板23がターゲットフィルム17の

成膜材19に対向し、かつ約 $10\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ の間隔で近接して載置されている。また、気密容器15には、容器内を真空に近い状態に減圧する真空ポンプ等の減圧手段24が接続されている。

次に、上記構成の金属パターン直接描画装置の動作について説明する。

まず、ターゲットフィルム17を形成するベースフィルム18に対しては透明であり、成膜材19に対しては吸収がある波長を有するレーザ発振器12から放出されたレーザ光13をレンズ14で集光し、集光されたレーザ光13をターゲットフィルム17に垂直にベースフィルム側から照射する。レーザ光13が照射されると、ターゲットフィルム17に成膜されている成膜材19は加熱されて蒸発し、成膜材19に近接して対向配設されている基板23上に蒸発した金属が付着し金属パターンが形成される。

また、基板23を固定させた状態で、巻芯20に収納されているフィルム送り機構でレーザ光13の照射が終わったターゲットフィルム17の面を移動させ、新たな面にレーザ光13を照射することを繰返

すことにより、基板23の同一箇所に複数回成膜を行なうこととなり、所望の膜厚の金属パターンが基板23上に形成される。

また、XYテーブル22上に載置されている基板23をXYテーブル22の作用により任意の二次元方向に移動させながら成膜を行なうと、移動の軌跡にそった金属パターンが基板23上に形成される。

なお、成膜材19は、金属膜に限らずセラミックス系の物質でもよい。また、走査手段は、XYテーブルに限らず、レーザ光13をXY方向に走査するXY反射鏡を組合せた可変光学系でもよい。さらに、基板を被成膜物としたが、特に基板状に限ることはない。

〔発明の効果〕

以上詳述したように本発明の金属パターン直接描画装置によれば、成膜にガスを使用していないので、成膜時の制約条件が少なくなり、良好な膜質のパターンを形成することができる。特に、成膜が基板表面の光学的状態の影響を受けることがないので、非常に安定した膜質のパターンを形

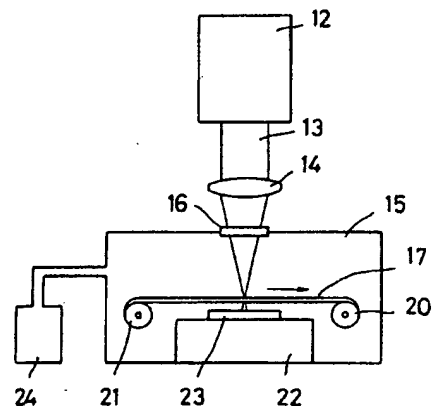
成することができる。

また、蒸発する金属膜を成膜対象である基板に僅小間隔で対向させているので、蒸発は基板に向かってのみ発生し、透光部が蒸発によって汚れることもない。

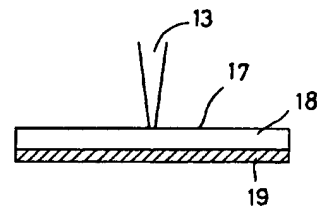
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の金属パターン直接描画装置の概略図、第2図はターゲットフィルムの断面図および第3図は従来のレーザCVDによる配線直接描画装置である。

- 12…レーザ発振器、13…レーザ光、
- 14…レンズ（照射手段）、15…気密容器、
- 16…透光部、17…ターゲットフィルム、
- 19…成膜材、24…XYテーブル（走査手段）
- 23…基板（被成膜物）、24…減圧手段

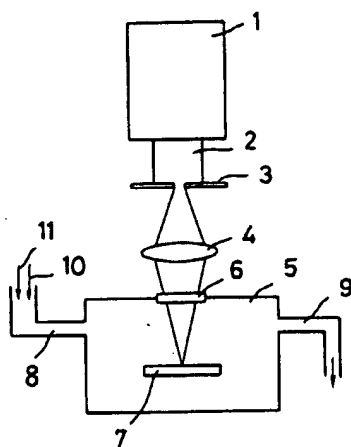


第 1 図



第 2 図

出願人代理人 弁理士 大 胡 典夫



第 3 図

*Jap. doc. cited in PTO-892-
9/15/94 (10/3/94)*

Japanese Laid-open Patent No. 3-24259

** used in
rejection*

Laid open Date: February 1, 1991 *depos*

Application No.: 1-158986

Application Date: June 21, 1989

Applicant: Toshiba Corporation

Inventor: Koichi YAMAGATA, et al.

IPC: C23C 14/04, 14/14

Patent Attorney: Norio OKO



SPECIFICATION

1. TITLE OF THE INVENTION

LASER DIRECT-DRAWING DEVICE

2. WHAT IS CLAIMED IS;

A laser direct-drawing device comprising a laser oscillator, an airtight container in which a target film with a film forming material formed on one surface of a light transmitting base film is disposed inside, and a light transmitting part for transmitting laser light outputted from the laser oscillator is formed at the outer part, a decompressing means for decompressing the airtight container, and a scanning means which causes the laser light entering in the airtight container through the light transmitting part to relatively scan in accordance with a predetermined pattern while being radiated onto a non-radiated portion of the film forming material.

3. DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[Object of the Invention]

(Field of the Invention)

The present invention relates to PVD (Physical Vapor Deposition) technology, and in particular, a laser direct-drawing device using laser light.

(Prior Arts)

Direct-drawing is an effective means for partial correction, customization, wiring formation in a case of a trial production for a small quantity of micro devices, as a method thereof, CVD (Chemical Vapor Deposition) by means of laser light has been recognized since fine wiring of a degree of several microns could be formed by this method. A schematic view of a wiring direct-drawing device by means of this laser CVD is shown in Fig. 3. In the figure, 1 is a laser oscillator, for example, an Ar ion laser oscillator, and laser light 2 emitted from this laser oscillator 1 is expanded by slit 3, and converged by lens 4. The laser light 2 converged by the lens 4 is radiated onto substrate 7 as a film formed object disposed inside airtight container 5 through light transmitting part 6 provided on the airtight container 5. Also, to the airtight container 5, gas supplying pipe 8 for supplying organic metal gases and exhaust pipe 9 for exhausting gasses inside the airtight container 5 are connected. From this gas supplying pipe 8, as organic metal gasses, for example, source gas 10 consisting of hexacarbonyl tungsten ($W(CO)_6$) is conveyed

by carrier gas 11 consisting of, for example, hydrogen gas, and introduced into the airtight container 5.

In the wiring direct-drawing device by means of the laser CVD which is thus arranged, the source gas 9 is locally decomposed by light-decomposing effects and heat-decomposing effects of the converged laser light 2, a thin film consisting of metal contained in the source gas 9, that is, tungsten is formed on the substrate 7, whereby a desired metal pattern is formed.

(Themes to be Solved by the Invention)

In the CVD method mentioned above, depending on the temperature, supplying pressure, and concentration of organic metals of the source gas, the film quality is not fixed, and in order to form a film which is even in quality, the source gas in an even and stable condition must be supplied, and also, a control system for this becomes necessary to be established.

Also, depending on the carrier gas, the conditions of the laser, and unevenness in temperature of the film formed object, the film quality changes. Particularly, in a method using a laser as an energy source, further depending on the optical properties and thermal properties of a film to be the base of the film formed object, the film forming conditions greatly differ. For example, in the laser CVD method of the above embodiment, in a case of an aluminum substrate, laser power of two times of that on a glass substrate becomes

necessary.

Also, in the laser CVD method, carbon, etc., generated when the source gas is dissociated is easily mixed with thin films, and it is difficult to secure film quality equivalent to bulk.

Thus, the above problems exist in stabilization of the film quality in the laser CVD method.

The invention is made in view of the above circumstances, and the object thereof is to provide a metal pattern direct-drawing device by which films with excellent quality can be formed.

[Composition of the Invention]

(Means for Solving Themes and Actions)

In order to achieve the above object, the invention is arranged so that a laser oscillator, an airtight container in which a target film with a film forming material formed on one surface of a light transmitting base film is disposed inside, and a light transmitting part for transmitting laser light outputted from the laser oscillator is formed at the outer part, a decompressing means for decompressing the airtight container, and a scanning means which causes the light entering into the airtight container through the light transmitting part to relatively scan in accordance with a predetermined pattern while being radiated onto a non-radiated portion of the film forming material through the base film are provided, whereby

restricting conditions when forming films can be reduced, and also, films with excellent quality can be formed.

(Preferred Embodiment)

Hereinafter, an embodiment of the invention shall be described with reference to the drawings.

Fig. 1 is a schematic view of a metal pattern direct-drawing device of the invention, and Fig. 2 is a sectional view of a target film. In the figures, 12 is a laser oscillator, and laser light 13 emitted from the laser oscillator 12 is converged by lens 14 which is a radiating means, and the converged laser light 13 is radiated onto target film 17 disposed inside airtight container 15 through light transmitting part 16 provided at the upper part of the airtight container 15 which is maintained in a nearly vacuum condition. This target film 17 consists of base film 18 which is transparent for laser light 13 and film forming material 19 formed on the base film 18, and the laser light 13 is radiated from the base film 18 side. The upper part of the airtight container 15 forms a cover part which can be freely opened and closed.

The material of the base film 18 differs depending on the type of the laser oscillator 12, however, for example, for a YAG laser, polyethylene terephthalate with a thickness of 2 through 6 μ m is appropriate, and also, the film forming material 19 is a metal film consisting of aluminum with a

thickness of approximately 300 angstrom.

Also, the target film 17 is wound around cores 20 and 21 and held inside the airtight container 15 by an unillustrated mechanism, and furthermore, the core 20 houses a film feeding mechanism, and the target film 17 is rewound to the core 20 side.

Also, XY table 22 to be two-dimensionally moved is disposed inside the airtight container 15, and above this XY table 22, substrate 23 such as a semiconductor wafer or glass substrate which is a film formed object is placed opposite the film forming material 19 of the target film 17 at a space of approximately 10 μ m through 20 μ m. Also, to the airtight container 15, decompressing means 24 such as a vacuum pump, etc., for decompressing the inside of the container into a nearly vacuum condition is connected.

First, the laser light 13 emitted from the laser oscillator 12 which is transparent for the base film 18 forming the target film 17, and has a wavelength to be absorbed by the film forming material 19 is converged by the lens 14, and the converged laser light 13 is perpendicularly radiated onto the target film 17 from the base film side. When the laser light 13 is radiated, the film forming material 19 formed on the target film 17 is heated and vaporized, and vaporized metals are adhered on the substrate 23 disposed opposite and near the film forming material 19, whereby a metal pattern is formed.